

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-115825

(P2001-115825A)

(43) 公開日 平成13年4月24日 (2001.4.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 0 1 N 3/08		F 0 1 N 3/08	H 3 G 0 9 1
3/28	3 0 1	3/28	3 0 1 C
3/36		3/36	B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平11-296608	(71) 出願人	000006781 ヤンマーディーゼル株式会社 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
(22) 出願日	平成11年10月19日 (1999. 10. 19)	(72) 発明者	松林 昌吾 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーディーゼル株式会社内
		(72) 発明者	中園 徹 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーディーゼル株式会社内
		(74) 代理人	100062144 弁理士 青山 葆 (外1名)

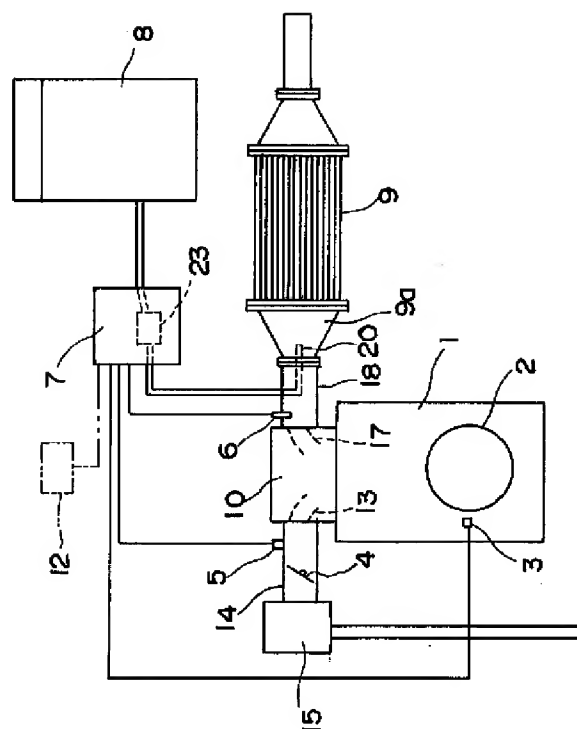
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 火花点火式エンジンの脱硝方法

(57) 【要約】

【課題】 火花添加式エンジン、特にガスエンジンにおいて、脱硝率を高めることを目的としている。

【解決手段】 排気経路にHC-SCR触媒装置9を設け、該HC-SCR触媒装置9の排気上流側入口部9aにプロパンを供給し、運転条件によって上記プロパンの供給量を制御する。さらに、エンジン負荷と、エンジン回転数と、空気過剰率を検出し、これら検出要素から排気ガス中のNO_x量を推定し、該推定NO_x量に応じてプロパンの供給量を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 排気経路にHC-SCR触媒装置を設け、該HC-SCR触媒装置の排気上流側入口部にプロパンを供給し、運転条件によって上記プロパンの供給量を制御することを特徴とする火花点火式エンジンの脱硝方法。

【請求項2】 エンジン負荷と、エンジン回転数と、空気過剰率を検出し、これら検出要素から排気ガス中のNO_x量を推定し、該推定NO_x量に応じてプロパンの供給量を制御することを特徴とする火花点火式エンジンの脱硝方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、火花点火式エンジンにおいて、排気ガス中における窒素酸化物（NO_x）を除去する脱硝方法に関し、特にガスエンジンに適した脱硝方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のエンジンでは、排気ガス中のヒドロカーボン等のみを還元剤として利用し、HC-SCR（選択接触還元式）触媒装置と排気ガスとを接触させることにより、NO_xを除去している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】還元剤として、排気ガスに含まれるヒドロカーボンHCを利用するのみでは、運転条件に応じて発生するNO_x量に対応するだけの還元剤を供給することは困難であり、脱硝率が低くなると共に運転条件に応じて脱硝率が変化する。

【0004】脱硝率を向上させる方法として、従来、アンモニアあるいは尿素を供給する方法はあるが、脱硝率はあまり向上せず、また、アンモニアや尿素は、運搬及び貯蔵する際に取扱いに手間がかかる。

【0005】

【発明の目的】本願発明は、火花点火式エンジンにおいて、還元剤として、排ガスとは別に、触媒入口に反応性の高いプロパンを供給することにより、取扱いの簡易性を維持しつつ、脱硝率を向上させることを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本願請求項1記載の発明は、排気経路にHC-SCR触媒装置を設け、該HC-SCR触媒装置の排気上流側入口部にプロパンを供給し、運転条件によって上記プロパンの供給量を制御することを特徴とする火花点火式エンジンの脱硝方法である。

【0007】請求項2記載の発明は、エンジン負荷と、エンジン回転数と、空気過剰率を検出し、これら検出要素から排気ガス中のNO_x量を推定し、該推定NO_x量に応じてプロパンの供給量を制御することを特徴とする火花点火式エンジンの脱硝方法である。

【0008】

【発明の実施の形態】図1は、本願発明に係る方法を実施するための発電機用定置式ガスエンジンの正面図であり、エンジンブロック1とシリンダヘッド10とでエンジン本体を構成しており、給気経路として、シリンダヘッド10の給気ポート13に給気管14を介してインタークーラー15が接続し、該インタークーラー15には図示しないがたとえばミキサーが接続している。給気管14にはスロットル4が配置されている。上記ミキサー内で空気と燃料ガスを所定の割合で混合し、給気管14、スロットル4及び給気ポート13を介して燃焼室に混合気を供給するようになっている。排気経路としては、シリンダヘッド10の排気ポート17に排気管18が接続し、該排気管18の下流側に、ヒドロカーボンHCを還元剤とするA_g系のHC-SCR（選択接触還元式）触媒装置9を接続している。

【0009】HC-SCR触媒装置9の排気上流側入口9aには、触媒装置9内に向けたプロパン供給ノズル20が配置されており、該プロパン供給ノズル20はコントローラ7内の流量及び圧力調整用の制御弁23を介してプロパンタンク8に接続している。プロパンタンク8には、液化石油ガス（LPG）としてプロパンが収納されている。

【0010】排気ガス中のNO_x量を推定するために、給気圧力センサー5と、エンジン回転数センサー3と、リーンバーンセンサー（残存酸素量検出センサー）6を備えている。エンジン回転数センサー3はエンジンのフライホイール2に対向配置され、エンジン回転数を検知するようになっている。リーンバーンセンサー6は排気ポート17の出口近傍の排気連絡管18内に配置されており、排気ガス中の残存酸素量を検出するようになっている。各センサー5、3、6はそれぞれコントローラ7に接続し、検出した給気圧力、エンジン回転数及び残存酸素量をコントローラ7に入力するようになっている。

【0011】コントローラ7内では、まず、入力された給気圧力からエンジン負荷を計算すると共に、残存酸素量から空気過剰率を計算する。そして、上記エンジン負荷とエンジン回転数から排気ガス量を計算し、エンジン負荷と空気過剰率とから排気ガス中のNO_x濃度を計算し、上記排気ガス量と上記NO_x濃度とから排気ガス中のNO_x量を計算し、推定する。

【0012】次に推定NO_x量に最適なプロパン供給量を決定し、制御弁23を制御することにより、上記決定したプロパン供給量をHC-SCR触媒装置9の上流側入口9aに供給する。

【0013】図3は負荷とNO_x量との関係を示しており、負荷が増大するとNO_xは増大する。図4は空気過剰率とNO_xとの関係を示しており、空気過剰率が大きくなるとNO_x量が減少する。また、図5は空気過剰率とリーンバーンセンサー出力6との関係を示しており、空

気過剰率とセンサー出力は比例するようになっている。
上記のような NO_x 量に対する負荷及び空気過剰率の関係及び空気過剰率とセンサー出力との関係から、推定 NO_x 量に最適なプロパン供給量を計算する。

【0014】図7は、プロパン量と NO_x 量との関係を示しており、 NO_x 量とこれを脱硝するために必要なプロパン量とは比例しており、斜線で示す範囲は、 NO_x 量に対して高い脱硝率で NO_x を還元し、かつ、プロパンが排気ガス中に残存する量を規制範囲内で抑えることができる範囲を示している。

【0015】たとえば NO_x 量がP1と推定されると、最適なプロパン量はQ1である。したがって、プロパン量がQ1となるように、コントローラ7によって制御弁23制御し、プロパン供給量を調整する。

【0016】なお、ガスエンジンのガス燃料として、プロパンを使用している場合には、排気中のプロパンの量も考慮して、プロパン供給ノズル20からのプロパン供給量が制御される。したがって、図7のプロパン量とは、燃焼後に残存している燃料ガス中のプロパン量と、プロパン供給ノズル20から供給されるプロパン供給量との合計となる。また、プロパンを含まないガス燃料を使用する場合には、図7のプロパン量は、プロパン供給ノズル20から供給されるプロパン供給量に相当することになる。

【0017】図2はプロパン供給量の制御方法を示すフロー図であり、まず、ステップS1においてエンジン回転数を読み込み、ステップS2において、検出回転数が任意の設定回転数より大きいかなかを判断する。上記任意の設定回転数とは、要するにエンジンが運転状態にあるかなかを判断するための回転数であり、エンジンのアイドル回転数よりも低い値に設定し、エンジンが正常に回転している状態では常に設定回転数よりも大きい値となるように設定されている。したがって、ステップS2において、NOの場合、すなわち検出回転数が任意の回転数以下でエンジン停止時にはエンドに至り、YESの場合は、ステップS3に移り、給気管内の給気圧力を読み込み、エンジン負荷を算出し、次に、ステップS4において、リーンバーンセンサー6による残存酸素量を読み込み、空気過剰率を計算する。

【0018】ステップS5において、上記のように計算したエンジン負荷とエンジン回転数から排気ガス量を計算し、エンジン負荷と空気過剰率とから NO_x 濃度を計算し、排気ガス量と NO_x 濃度とから排気ガス中の NO_x 量を推定する。

【0019】ステップS6において、上記推定 NO_x 量から、図7の関係に基づいて必要プロパン供給量を計算し、ステップS7において、上記決定したプロパン供給量に基づいて、プロパン供給量を制御する。

【0020】プロパン供給量制御後は、再びステップS1に戻り、運転中におけるエンジン回転数、エンジン負

荷及び空気過剰率の変化に対して、再び同様な制御を行なう。

【0021】図6は、触媒入口温度と脱硝率との関係を、本願発明に従ってプロパンを添加した場合（グラフX1）と、添加しない場合（グラフX2）とを比較しており、プロパンを添加することにより、触媒入口温度350°～500°の広い温度範囲において、80%～90%の高脱硝率を得ることができる。

【0022】

【その他の発明の実施の形態】（1）エンジン負荷の検出手段として、図1では給気圧力を利用しているが、たとえばエンジン付き発電機の場合には、図1に仮想線で示すように、発電機の電力を検出する負荷検出センサー12を配置して、発電機の電力からエンジン負荷を計算することも可能である。また、その他に潤滑油の温度あるいはスロットル開度を利用してエンジン負荷を検出することも可能である。

【0023】（2）火花点火式のガソリンエンジンにも適用することは可能である。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように本願請求項1記載の発明は、排気経路にH₂C-SCR触媒装置を設け、該H₂C-SCR触媒装置の排気上流側入口部に反応性の高いプロパンを直接供給し、運転条件によって上記プロパンの供給量を制御しているので、脱硝率が大幅に向上する。

【0025】請求項2記載の発明は、請求項1記載の脱硝方法において、エンジン負荷と、エンジン回転数と、空気過剰率を検出し、これら検出要素から排気ガス中の NO_x 量を推定し、該推定 NO_x 量に応じてプロパンの噴射量を制御するので、脱硝率を高めた状態で、かつ、排気ガスに混入するプロパンを減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本願発明による脱硝方法を実施するためのガスエンジンの正面図である。

【図2】 本願発明による脱硝方法のフロー図である。

【図3】 負荷と NO_x との関係をグラフで示す図である。

【図4】 空気過剰率と NO_x との関係をグラフで示す図である。

【図5】 空気過剰率とリーンバーンセンサー出力との関係をグラフで示す図である。

【図6】 触媒入口温度と脱硝率との関係を、本願発明に従ってプロパンを供給する場合と、供給しない場合とを比較して示す図である。

【図7】 プロパン量と NO_x 量との関係をグラフで示す図である。

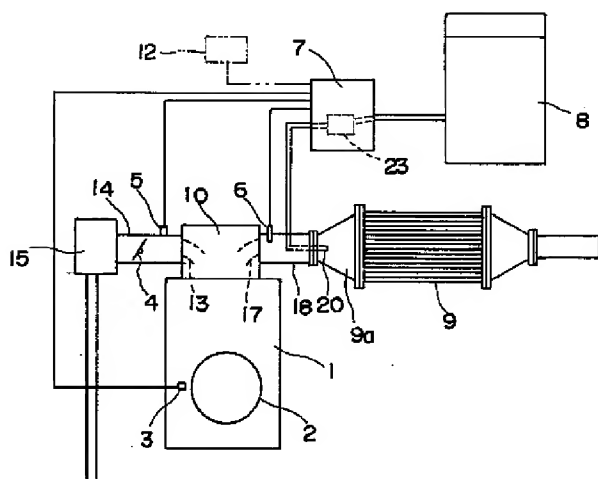
【符号の説明】

1 エンジンブロック

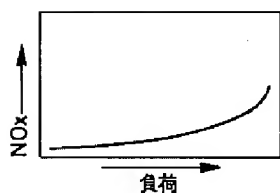
- 2 フライホイール
- 3 エンジン回転数センサー
- 4 スロットル
- 5 給気圧力センサー（負荷検出センサーの一例）
- 6 リーンバーンセンサー（空気過剰率を検出するセンサーの一例）

- 7 コントローラ
- 8 プロパンタンク
- 9 HC-SCR触媒装置
- 12 負荷検出センサーの別の例
- 17 排気ポート
- 20 プロパン供給ノズル

【図1】

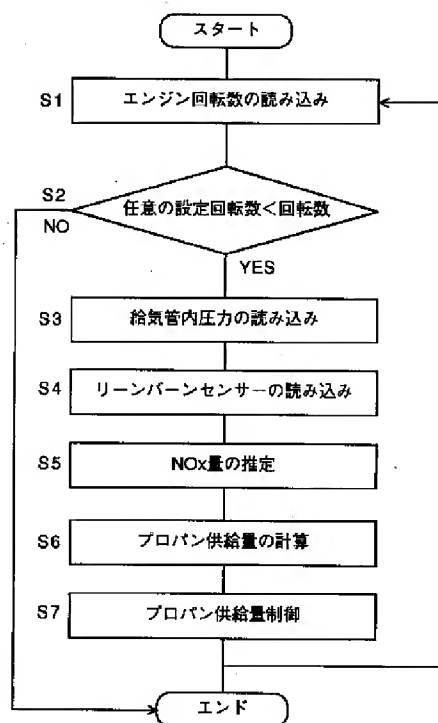


【図3】

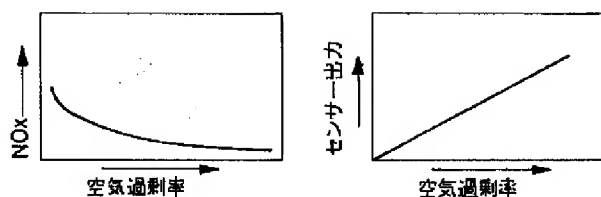


【図4】

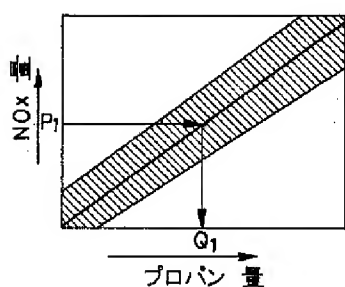
【図2】



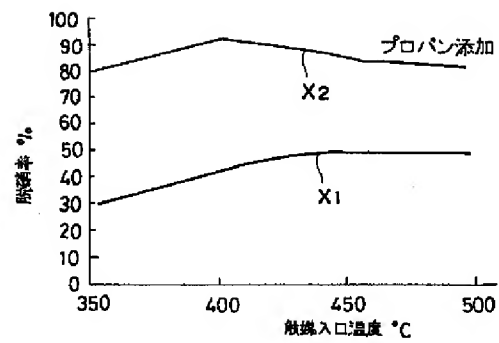
【図5】



【図7】



【図 6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G091 AA06 AA12 AA17 AA19 AB04
AB05 BA14 CA18 DB06 DB10
EA01 EA02 EA04 EA06 EA26
EA34 HA36